



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Кафедра автомобілів та автомобільного господарства

02–03–03

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Проректор з науково–педагогічної,
методичної та виховної роботи

О. А.Лаготнюк

“__13__” __03__ 2017 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Р О Б О Ч А П Р О Г Р А М А НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

”Взаємозамінність, стандартизація і технічне вимірювання”

Напрямок підготовки 6.070106 “Автомобільний транспорт”

Навчально – науковий механічний інститут



Робоча програма «Взаємозамінність, стандартизація і технічне вимірювання» для студентів за напрямом підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт» – Рівне. НУВГП. 2017. – 11 с.

Розробник : В.Л.Пахаренко, доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства, кандидат технічних наук, доцент;

В.М. Глінчук, доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства, кандидат технічних наук, доцент.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автомобілів та автомобільного господарства

Протокол від “ 26 ” січня 2017 року № 7.

В. о. завідувача кафедри автомобілів та автомобільного господарства

“ 26 ” 01 2017 року М.В.Пікула

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт »

Протокол від “ 01 ” лютого 2017 року № 5

01 ” 02 2017 року Голова (М.М.Марчук)



1. Опис навчальної дисципліни

Денна форма навчання

Найменування показників	Напрям, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
1	2	3
Кількість кредитів, відповідних ECTS - 5	Напрям підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт»	Обов'язкова Нормативна
Змістових модулів - 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр	Рік підготовки: 2-й Семестр 4-й
Загальна кількість годин - 150		Лекції – 20 год. Лабораторних – 16 год. Практичні – 16 год.
Тижневих годин: лекції– 2 лабораторні– 1 практичні– 1 СРС – 5		Самостійна робота – 98 год.
		Вид контролю– екзамен

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 35 % до 65 %.

Заочна форма навчання

Найменування показників	Напрям, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
1	2	3
Кількість кредитів, відповідних ECTS - 5	Напрям підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт »	Обов’язкова Нормативна
Змістових модулів - 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр	Рік підготовки: 3-й Семестр: 5-й
Загальна кількість годин - 150		Лекції – 2 год. Лабораторних – 6 год. Практичні – 4 год.
		Самостійна робота – 138 год.
		Вид контролю : екзамен

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 8 % до 92 %.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни: набуття майбутніми інженерами-механіками знань і практичних навичок використання і дотримання вимог комплексних систем загально-технічних стандартів (ДСС, ЕСДП, ЕСТП, ВСТПП, ЕСКД, ДСІ), виконання розрахунків і метрологічного забезпечення при виробництві, експлуатації і ремонті автомобільної техніки, комплексно – з позиції стандартизації, забезпечення взаємозамінності і контролю встановлених технічних вимог.

Завдання дисципліни: привити студентам навички розрахунку, конструювання та взаємозамінності деталей, вузлів та агрегатів. Застосовувати загально-технічні стандарти

У результаті вивчення даного курсу студент повинен:

знати:

- основні положення, поняття і визначення в галузі стандартизації, державної системи стандартизації і її ролі в розвитку науково-технічного прогресу і інтенсифікації виробництва, підвищення якості автомобільної техніки і економічної ефективності;

- основні питання теорії взаємозамінності і технічних вимірювань, стандартів єдиної системи допусків і посадок; правил визначення норм точності при оформленні конструкторської і технічної документації, методики розрахунку і вибору стандартних посадок типових з'єднань деталей машин, розрахунку розмірних ланцюгів, будову і призначення засобів вимірювання, їх налагодження, правила експлуатації і методики вибору.

вміти:

- практично нормувати точність геометричних параметрів деталей, виконувати розрахунки з використанням електронно-обчислювальної техніки, позначати норми точності в складальних і робочих кресленнях, вибрати вимірювальні засоби і користуватися ними;

- використовувати комплексну систему управління якістю продукції на етапах проектування, виробництва експлуатації та ремонту машин.

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційними програмами підготовки бакалаврів.

Програма побудована за вимогами КМСОНП та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською кредитно-трансферною системою (ECTS).

3. Програма навчальної дисципліни

Передмова

Змістовий модуль 1

Система допусків і посадок для типових з'єднань деталей

Тема 1. Основи взаємозамінності. Основні поняття і визначення.

Задачі і значення взаємозамінності. Роль вітчизняних вчених у створенні науки про взаємозамінність. Сучасна взаємозамінність і її значення в



народному господарстві. Охорона праці в процесі проведення вимірювань. Взаємозамінність як наука про властивості рівноцінно замінювати при експлуатації будь-який з множини екземплярів виробів, їх частин чи продукції однотипним екземпляром. Види взаємозамінності. Поняття повної взаємозамінності. Основні визначення взаємозамінності. Поняття про номінальний, дійсний і граничні розміри. Визначення граничних відхилень, допусків і посадок. Приклади утворення різних видів посадок.

Тема 2. Система допусків і посадок для типових з'єднань деталей.

Поняття системи. Система отвору(СА), система валу(СВ). Позначення систем. Утворення різних груп посадок в системі отвору і системі валу. П'ять ознак системи позначення полів допусків для отвору і для валу, посадок з зазором, натягом і перехідних. Утворення комбінованих посадок. Нанесення позначення посадок на кресленнях.

Тема 3. Розрахунок і вибір посадок гладких циліндричних з'єднань.

Розрахунок і вибір посадок з гарантованим натягом, коли з'єднання складається із валу і втулки: а) при навантаженні з'єднання крутним моментом; б) при навантаженні з'єднань осьовою силою. Розрахунок і вибір посадок з зазором. Вибір і перевірка точності вибраної посадки. Вибір і перевірка перехідних посадок на ймовірність утворення зазорів і натягів.

Тема 4. Розрахунок і вибір посадок підшипників кочення.

Основні параметри і класифікація підшипників кочення. Порядок призначення посадок на приєднувальні розміри. Розміщення полів допусків спряжених деталей. Способи розрахунку підшипників кочення(коли відомий і невідомий динамічний коефіцієнт навантаження).

Тема 5. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю шпонкових і шліцьових з'єднань.

Основні експлуатаційні вимоги до шпонкових і шліцьових з'єднань. Стандартизовані розміри шпонок і перевірки пазів призматичних, клинових, сегментних, тангенціальних. Допуски і посадки, які встановлені для призматичних шпонкових з'єднань. Контроль шпонкових з'єднань. Основні параметри шліцьового з'єднання загального призначення з прямобічним профілем зубів. Евольвентні шліцеві з'єднання, номінальний діаметр, модуль та число зубів. Допуски і посадки шліцьових з'єднань з прямобічним профілем зубів. Методи центрування. Схеми розміщення полів допусків валів, втулок і нецентруємих діаметрів. Рекомендовані посадки валів і втулок. Рекомендації по контролю шліцьових з'єднань. Допуски і посадки шліцьових з'єднань з евольвентним профілем зубів.

Тема 6. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю різьбових з'єднань.

Основні експлуатаційні вимоги до різьбових з'єднань. Різьба метрична – профіль, діаметр, крок і основні розміри. Посадки з зазором, натягом і перехідні. Степінь точності різьби. Довжина згвинчування. Позначення точності і посадок метричної різьби. Вплив точності виготовлення різьби на



міцність різьбових з'єднань. Методи і засоби контролю різьби – диференційний і комплексний. Калібри для контролю різьби.

Тема 7. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю конічних з'єднань.

Основні експлуатаційні вимоги до конічних з'єднань деталей машин. Геометричні параметри конічних з'єднань, які обмежені допусками. Нормальні кути і конусності. Допуски на кутові розміри. Позначення точності конусів. Методи і засоби вимірювання кутів і конусів. Контроль конусів кутоміром і калібрами.

Змістовий модуль 2

Взаємозамінність зубчатих передач і розрахунок допусків, які входять в розмірний ланцюг

Тема 8. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю зубчатих передач.

Основні експлуатаційні і точнісні вимоги до зубчатих передач. Бічний зазор і його вплив на роботу передач. Види спряжень. Розрахунок бічного зазору.

Методи і засоби контролю зубчатих коліс і передач. Комплексний і диференційний метод контролю. Контроль бічного зазору і кінематичної точності. Контроль плавності роботи зубчатої передачі.

Тема 9. Розрахунок допусків, які входять в розмірний ланцюг.

Класифікація розмірних ланцюгів. Терміни і визначення теорії розмірних ланцюгів, яка гарантує повну взаємозамінність (метод максимуму-мінімуму). Перевірочний розрахунок допусків складаючих ланок. Розрахунок допусків при груповій взаємозамінності, пригінці і регулюванні в розмірних ланцюгах. Значення аналізу розмірних ланцюгів для підвищення якості машин і зменшення трудоемкості їх виготовлення.

Змістовий модуль 3

Основи стандартизації і метрології

Тема 10. Суть і державна система стандартизації.

Виникнення і розвиток стандартизації. Основа, ціль і задачі стандартизації. Категорії і види стандартів. Об'єкти стандартизації. Порядок розробки, затвердження і впровадження стандартів. Система органів і служб стандартизації. Міжнародна стандартизація.

Тема 11. Роль стандартизації і взаємозамінності при експлуатації і ремонті машин.

Стандартизація технічної діагностики машин. Стандарти та технічне обслуговування машин. Стандарти на ремонт машин.

Тема 12. Метрологія, основні поняття та визначення.

Метрологія, загальні поняття. Міжнародна система одиниць (СИ). Методи вимірювання. Етапи відтворення одиниць фізичних величин. Міри довжини і кутові міри. Класифікація засобів вимірювання. Механічні інструменти і прилади. Оптико-механічні і оптичні прилади. Автоматизація контролю



розмірів і її значення. Засоби для активного контролю. Вибір вимірювальних засобів в залежності від точності деталей та інших факторів. Допустимі похибки вимірювання. Виробничий і гарантований допуски.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем змістових модулів	Кількість годин									
	денна					заочна				
	Усього	У тому числі				Усього	У тому числі			
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Система допусків і посадок для типових з'єднань деталей										
Тема 1. Основи взаємозамінності. Основні поняття і визначення	9	1	—	—	8	8	1	-	-	7
Тема 2. Система допусків і посадок для типових з'єднань деталей	9	1	-	-	8	12	1	1	—	10
Тема 3. Розрахунок і вибір посадок гладких циліндричних з'єднань	14	2	2	2	8	11	—	1	—	10
Тема 4. Розрахунок і вибір посадок підшипників кочення	12	2	2	-	8	9	—	2	—	7
Тема 5. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю шпонкових і шліцьових з'єднань	12	2	2	-	8	12	-	—	2	10
Тема 6. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю різьбових з'єднань	15	1	2	4	8	9	-	—	2	7
Тема 7. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю	11	1	-	2	8	10	-	—	-	10



конічних з'єднань										
Разом за змістовим модулем 1	82	10	8	8	56	71	2	4	4	61
Змістовий модуль 2. Взаємозамінність зубчатих передач і розрахунок розмірних ланцюгів										
Тема 8. Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю зубчатих передач	14	2	2	2	8	20	-		2	18
Тема 9. Розрахунок розмірних ланцюгів	16	2	2	2	10	18	-			18
Разом за змістовим модулем 2	30	4	4	4	18	38	-		2	36
Змістовий модуль 3. Основи стандартизації і метрології										
Тема 10. Суть і державна система стандартизації	14	2	2	2	8	14	-			14
Тема 11. Роль стандартизації і взаємозамінності при експлуатації і ремонті машин	10	2	-	-	8	13	-			13
Тема 12. Метрологія, основні поняття та визначення	14	2	2	2	8	14	-			14
Разом за змістовим модулем 3	38	6	4	4	24	41				41
Усього годин	150	20	16	16	98	150	2	4	6	138

5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Будова і експлуатація штангенциркулів	2	2
2.	Будова і експлуатація мікрометричних інструментів	2	2
3.	Вимірювання радіального і торцевого биття валика з допомогою індикатора годинникового типу	1	2
4.	Вимірювання кутів за допомогою кутомірів	1	1
5.	Індикатори і нутроміри	2	0
6.	Вимірювальні головки	2	0
7.	Вимірювання на оптиметрах	2	0
8.	Прилади для вимірювання і контролю параметрів різьби	2	0
9.	Прилади для вимірювання елементів зубчатих коліс	2	0
Усього годин		16	6



6. Теми практичних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Вивчення і практичне застосування стандартів	1	1
2.	Розрахунок і вибір посадок з натягом	2	1
3.	Розрахунок і вибір посадок з зазором	2	1
4.	Розрахунок перехідних посадок на ймовірність отримання натягів і зазорів	2	0
5.	Розрахунок гладких граничних калібрів	1	0
6.	Розрахунок і вибір посадок підшипників кочення	2	1
7.	Розрахунок розмірних ланцюгів	2	0
8.	Розрахунок різьбових з'єднань	2	0
9.	Розрахунок шліцьових з'єднань	2	0
Усього годин		16	4

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Основні норми взаємозамінності, методи і засоби контролю зубчатих передач	14	18
2	Розрахунок розмірних ланцюгів	12	18
3	Розрахунок і вибір посадок з зазором	12	16
4	Розрахунок перехідних посадок на ймовірність отримання натягів і зазорів	12	18
5	Розрахунок гладких граничних калібрів	12	18
6	Розрахунок і вибір посадок підшипників кочення	12	18
7	Розрахунок розмірних ланцюгів	12	16
8	Розрахунок різьбових з'єднань	12	16
Усього годин		98	138

8. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни "Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання" використовується інформаційно-ілюстративний метод навчання з застосуванням:

- лекцій у супроводі прозірок;
- виконання лабораторних робіт з елементами дослідницького характеру;
- розв'язування задач;
- виконання практичних робіт.



9. Методи контролю

Для контролю рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- письмовий захист лабораторних робіт;
- поточний контроль після вивчення кожного модуля;
- оцінка за виконання і захист індивідуальних навчально-дослідних завдань;
- підсумковий іспит.

Для діагностування знань використовується 100-бальна шкала оцінювання.

10. Розподіл балів, які присвоюються студентам

Поточне тестування самостійна робота											100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для екзамену
90 – 100	Відмінно (5)
82 – 89	Добре (4)
74 – 81	Добре (4)
64 – 73	Задовільно (3)
60 – 63	Задовільно (3)
37 – 59	Незадовільно (2)
1 – 36	Незадовільно (2) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення навчальної дисципліни "Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання" включає:

- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД);
- конспект лекцій на паперовому носії;
- конспект лекцій на електронному носії;
- комплект прозірок (фолій);
- кінофільми;
- методичні вказівки до лабораторних робіт;
- роздатковий матеріал;



- методичні вказівки до виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань;
- освітньо-професійна програма за напрямом підготовки 6.070106 “Автомобільний транспорт”

11. Рекомендована література

Базова

1. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Агропромиздат, 1987. – 366 с.
2. Якушев А.И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1987. – 350 с.
3. Васильев А.С. Основы метрологии и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1988. – 240 с.
4. Пахаренко В.Л., Марчук М.М., Глінчук В.М., Ігнатюк Р.М. Пахаренко О.В., Івасюк П.І. Взаємозамінність, стандартизація та технічне вимірювання. Навчальний посібник. – Рівне. 2014 – 198 с.

Допоміжна

1. Пахаренко В.Л. Основи взаємозаміни. – Рівне, 2001.
2. Пахаренко В.Л., Марчук М.М., Івасюк П.І. Взаємозамінність, стандартизація та технічне вимірювання. Лабораторний практикум. – Рівне. 2012 – 196 с.
3. Мягков В.Д. Допуски и посадки. Л.: Машиностроение, 1979. – 1032 с.
4. Пахаренко В.Л., Пікула М.В. Цільова комплексна програма єдиної безперервної підготовки студентів у галузі стандартизації, метрології та управлінні якістю продукції, 032-125, – Рівне, РДТУ, 2000. – 14с.

13. Інформаційні ресурси

До складу інформаційних ресурсів навчальної дисципліни входять:

1. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра напрямку 0902 "Інженерна механіка". – Київ, 1994.
2. Бібліотеки:
 - НУВГП 33000, м.Рівне, вул Приходька
 - обласна наукова 33000, м.Рівне, майдан Короленка, 6. т. 22-10-63
 - Міська 33000, м.Рівне, вул. Гагаріна, 67. т. 24-12-47